

**18 Federal Republic
of Germany**

**German
Patent Office**

**12 Patent Publication Document
10 DE 196 08 716 C1**

21 Reference: 19608716.3-35
22 Application Date: 3/6/1996
43 Publication Date: -
**46 Publication date of
Patent Issuance:** 4/17/1997

51 Int. Cl:
A 61 B 17/38
A 61 B 17/28
A 61 B 17/30
A 61 B 17/00

Claims may be filed within 3 months after publication date of patent issuance

73 Patent holder:
Aesoulap AG, 78632 Tuttlingen, DE

74 Representative:
Hoeger, Stellrecht, & Partner, 70182 Stuttgart

72 Inventor:
Mayenberger, Rupert, Cert. Engineer (university degree), 78239
Rieslingen-Worblingen, DE

68 Documents considered during determination of patentability:
DE 43 12 264 A1
US 53 91 168 A
US 53 52 222 A

54 Bipolar surgical grasping instrument

57 In order to simplify to the greatest extent possible the design of a bipolar surgical grasping instrument with two pivotable arms that are mounted on the end of a sleeve joint and which are pivotable by means of articulated lever elements via push/pull rods displaceable within a sleeve joint, it is proposed that the push/pull rods and the articulated lever elements consist of electrically-conducting material, and are electrically connected to one another, such that the first arm is electrically connected with the articulated lever elements assigned to it, and the second arm is connected with the articulated lever elements assigned to it through an insulating element, such that the second arm is electrically connected with the sleeve joint via its pivotable mount, and that the first arm is electrically insulated from the second arm and the sleeve joint but mounted in a manner so that it may rotate about the sleeve joint.

THIS PAGE BLANK (USPTO,



⑮ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑩ DE 196 08 716 C 1

⑤ Int. Cl.⁸:
A61 B 17/38
A 61 B 17/28
A 61 B 17/30
A 61 B 17/00

⑳ Aktenzeichen: 198 08 716.3-35
㉑ Anmeldetag: 8. 3. 96
㉒ Offenlegungstag: —
㉓ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 17. 4. 97

DE 19608716 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:
Aesculap AG, 78532 Tuttlingen, DE

⑦④ Vertreter:
Höger, Stellrecht & Partner, 70182 Stuttgart

⑦② Erfinder:
Mayenberger, Rupert, Dipl.-Ing. (Univ.), 78239
Rielasingen-Worblingen, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 43 12 284 A1
US 53 91 166 A
US 53 52 222 A

⑥④ Bipolares chirurgisches Faßinstrument

⑤⑦ Um bei einem bipolaren chirurgischen Faßinstrument mit zwei verschwenkbar am Ende eines Rohrschafts gelagerten Armen, die durch Kniehebelelemente durch eine im Rohrschaft verschiebbliche Schub- und Zugstange gegenläufig koaxial verschwenkbar sind, den konstruktiven Aufbau so weit wie möglich zu vereinfachen, wird vorgeschlagen, daß die Schub- und Zugstange und die Kniehebelelemente beider Arme aus elektrisch leitendem Material bestehen und elektrisch leitend miteinander verbunden sind, daß der erste Arm elektrisch leitend mit dem ihm zugeordneten Kniehebelelement verbunden ist, daß der zweite Arm über ein Isolierteil mit dem ihm zugeordneten Kniehebelelement verbunden ist, daß der zweite Arm über seine Schwenklagerung elektrisch leitend mit dem Rohrschaft verbunden ist und daß der erste Arm gegenüber dem zweiten Arm und gegenüber dem Rohrschaft elektrisch isoliert an dem Rohrschaft drehbar gelegert ist.

DE 196 08 716 C 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein bipolares chirurgisches Faßinstrument mit zwei verschwenkbar am Ende eines Rohrschafts gelagerten Armen, die durch Kniehebelemente durch eine im Rohrschaft verschiebbliche Schub- und Zugstange gegenläufig koaxial verschwenkbar sind.

Insbesondere bei endoskopischen Operationen ist es erwünscht, Rohrschaftinstrumente einzusetzen, bei denen gegeneinander verschwenkbare Arme eines Werkzeugs, beispielsweise Zangenschenkel oder Schenkel einer Schere, getrennt mit den verschiedenen Polen einer Hochfrequenzspannungsquelle verbunden werden können, so daß zwischen den elektrisch voneinander isolierten Armen dieses Werkzeugs Hochfrequenzströme zum Koagulieren und Schneiden von dazwischenliegendem Gewebe fließen können.

Es ist dabei äußerst schwierig, bei den kleinen Dimensionen derartiger Instrumente eine zuverlässige elektrische Isolierung der beiden Arme einerseits und einen einfachen Aufbau andererseits zu erreichen.

So ist es beispielsweise aus der US-Patentschrift 5,391,166 bekannt, in einem Rohrschaft eines Faßinstruments zwei Arme verschwenkbar zu lagern. Um diese elektrisch voneinander zu trennen, sind komplizierte Einzelteile notwendig, es werden insbesondere Isolierzwischenstücke, Isolierlagerstifte und isolierende Beschichtungen der Arme benötigt, wobei diese isolierenden Beschichtungen nur partiell vorgesehen sein dürfen. Bei der bekannten Konstruktion ist außerdem vorgesehen, daß zwei elektrische Zuleitungen im Inneren des Rohrschafts angeordnet werden müssen, diese müssen mit einer Steckverbindung mit einem speziellen Adapter verbunden werden. Insgesamt ergibt sich dadurch eine recht komplizierte Konstruktion, die es auch nicht ermöglicht, in der herkömmlichen Weise mit einer einzigen Schub- und Zugstange auszukommen, da zwei getrennte elektrische Zuführungen im Inneren des Rohrschafts notwendig sind.

Dies gilt auch bei einer anderen Konstruktion, die in der US-Patentschrift 5,352,222 beschrieben ist. Auch hier sind zwei getrennte Zuleitungsstäbe notwendig, außerdem müssen beide Arme des Werkzeugs in komplizierter Weise sandwichartig aufgebaut sein, da die einander gegenüberliegenden Klingen des scherenartigen Instruments gegenüber den eigentlichen Armen durch eine isolierende Zwischenschicht zu trennen sind. Auch hier ergibt sich eine sehr komplizierte Herstellung, wobei bei den kleinen Dimensionen derartiger Instrumente auch Fehlfunktionen nicht auszuschließen sind.

In der DE 43 12 284 A1 ist ein bipolares chirurgisches Faßinstrument beschrieben mit einem Kniegelenk sowie mit einer einzigen Schub- und Zugstange. Die Stromzuführung zu den Faßarmen erfolgt in diesem Falle durch spezielle elektrische Leitungen, die im Inneren der Schub- und Zugstange isoliert verlaufen. Bei einer sehr dünnen Schub- und Zugstange ergeben sich hier Festigkeits- und Dimensionierungsprobleme, außerdem ist der Aufbau kompliziert, da die drahtförmigen elektrischen Zuleitungen durch alle Gelenke hindurchgeführt werden müssen.

Es ist Aufgabe der Erfindung, bei einem gattungsgemäßen chirurgischen Faßinstrument, bei dem beide Arme gegeneinander verschwenkbar sind, mit nur einer einzigen Schub- und Zugstange einen mechanisch unkomplizierten Aufbau einerseits und eine elektrische Isolation der beiden Arme des Faßwerkzeugs andererseits zu vereinen.

Diese Aufgabe wird bei einem bipolaren chirurgischen Faßinstrument der eingangs beschriebenen Art erfindungsgemäß durch die im Kennzeichnungsteil des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Bei dieser Konstruktion werden also beide Arme in an sich bekannter Weise über Kniehebelemente gegenläufig verschwenkt, wobei diese Kniehebelemente gemeinsam über eine einzige Schub- und Zugstange angetrieben werden. Diese Schub- und Zugstange bildet den einen elektrischen Pol der Hochfrequenzspannungsquelle, der andere Pol wird durch den Rohrschaft selbst gebildet.

Die Kniehebelemente des Antriebs für beide Arme sind gemeinsam mit der einen Spannungsquelle verbunden, lediglich einer der beiden Arme ist gegenüber diesem Kniehebelement durch Zwischenschaltung des Isolierteils elektrisch isoliert. Dieser zweite Arm ist seinerseits mit dem Rohrschaft elektrisch leitend verbunden. Um hier einen Kurzschluß zu vermeiden, genügt es, wenn der andere Arm, also der elektrisch mit der Schub- und Zugstange in Verbindung stehende erste Arm gegenüber der Schwenklagerung elektrisch isoliert ist und gegenüber dem anderen Arm.

Eine solche Konstruktion läßt sich mit einfachen Mitteln realisieren, die mechanischen Antriebsbewegungen bleiben im wesentlichen gleich wie bei herkömmlichen Rohrschaftinstrumenten, die nicht als bipolare Instrumente ausgebildet sind.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn gemäß einer bevorzugten Ausführungsform beide Arme über eine leitende Lagerwelle am Rohrschaft drehbar gelagert sind und wenn der erste Arm gegenüber dieser Lagerwelle elektrisch isoliert ist. Diese elektrisch leitende Lagerwelle kann nämlich dann die elektrische Verbindung zwischen dem zweiten Arm und dem Rohrschaft herstellen, wobei der erste Arm jedoch weiterhin gegenüber dem Rohrschaft elektrisch isoliert ist.

Vorzugsweise wird zwischen der Lagerwelle und dem ersten Arm eine die Lagerwelle umgebende Isolierhülse angeordnet, um diese Isolierung des ersten Arms gegenüber der Lagerwelle zu erreichen.

Besonders vorteilhaft ist es dabei, wenn die Isolierhülse Teil des Isolierteils ist, es ist nämlich dann nicht notwendig, hier ein zusätzliches Teil zur Isolierung des ersten Arms gegenüber der Lagerwelle und damit gegenüber dem Rohrschaft vorzusehen.

Vorzugsweise wird das Isolierteil aus Keramik hergestellt, es wäre aber auch möglich, das Isolierteil aus Kunststoff herzustellen.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, daß das Isolierteil plattenförmig ausgebildet ist und im Schwenklagebereich zwischen dem zweiten Arm und dem zugeordneten Kniehebelement in Längsrichtung sandwichartig eingebettet ist. Man erhält also in Richtung der Schwenkachse gesehen einen dreilagigen Aufbau Kniehebelement/Isolierteil/zweiter Arm.

Dabei ist es vorteilhaft, wenn das Isolierteil an dem Kniehebelement einerseits und an dem zweiten Arm andererseits über Stirnflächen flächig anliegt. Über diese Stirnfläche können Drehmomente von dem Kniehebelement auf den zweiten Arm übertragen werden.

Weiterhin ist es günstig, wenn die sandwichförmig aneinanderliegenden Bereichen des zweiten Arms, des Isolierteils und des dem zweiten Arm zugeordneten Kniehebelements miteinander fluchtende Öffnungen für eine durchgehende Lagerwelle aufweisen. Beim Einsetzen der Lagerwelle werden dann diese drei Teile durch die flächig aneinanderliegenden Stirnflächen

drehfest miteinander verbunden und können Drehmomente vom Kniehebelelement auf den zweiten Arm übertragen, ohne daß zusätzliche Fixierungen notwendig sind.

Es kann dabei weiterhin vorgesehen sein, daß bei einer leitend mit dem Rohrschaft verbundenen Lagerwelle das Isolierteil die benachbarten Bereiche des dem zweiten Arm zugeordneten Kniehebels gegenüber der Lagerwelle elektrisch isolierend umgibt. Separate Teile zur Isolation dieses Kniehebelelements gegenüber der Lagerwelle sind dann nicht notwendig.

Besonders vorteilhaft ist es auch, wenn der erste Arm und das ihm zugeordnete Kniehebelelement einstückig ausgebildet sind.

Das Isolierteil kann so geformt sein, daß der zweite Arm, das Isolierteil und das zugeordnete Kniehebelelement nach dem Einsetzen der Lagerwelle ein starres Bauteil bilden, das in seiner Form spiegelbildlich zum ersten Arm und dem ihm zugeordneten Kniehebelelement ausgebildet ist. Man erhält damit zwei Arme, die in ihren Abmessungen herkömmlichen Armen entsprechen, wobei aber der eine Arm durch das Einsetzen des Isolierteils unterbrochen wird, so daß gegenüber der Lagerwelle, dem Kniehebelelement und dem anderen Arm eine elektrische Isolierung möglich wird.

Zusätzlich kann bei einer bevorzugten Ausführungsform vorgesehen sein, daß in den Rohrschaft eine Isolierhülse eingesteckt ist, die die Schub- und Zugstange gegenüber dem Rohrschaft isoliert und die zwischen parallel nach vorn gerichteten Schenkeln das Ende der Schub- und Zugstange, die Kniehebelelemente sowie die Schwenklagerung des ersten und des zweiten Arms aufnimmt. Diese Isolierhülse zentriert zusätzlich die Schub- und Zugstange im Rohrschaft und gewährleistet eine elektrische Isolierung auch des Kniehebelantriebs gegenüber dem Rohrschaft.

Die nachfolgende Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen dient im Zusammenhang mit der Zeichnung der näheren Erläuterung. Es zeigen:

Fig. 1 Eine seitliche Gesamtansicht eines bipolaren chirurgischen Faßinstruments;

Fig. 2 eine vergrößerte Seitenansicht des vorderen Bereichs des Instruments der Fig. 1 in einer Teillängsschnittsdarstellung;

Fig. 3 eine Ansicht ähnlich Fig. 2 bei um 90° um die Längsachse gedrehtem Instrument und

Fig. 4 eine Explosionsansicht des vorderen Teils des Instruments der Fig. 1.

Das in der Zeichnung dargestellte Rohrschaftinstrument umfaßt ein längliches Rohr 1, welches an seinem rückwärtigen Ende fest mit einer Griffbranche 2 verbunden ist. An dieser ist um eine quer zur Längsrichtung des Rohrs 1 verlaufende Drehachse eine zweite Griffbranche 3 verschwenkbar gelagert, die über eine Kugelpfropfverbindung 4 mit einer im Inneren des Rohrs 1 verlaufenden Schub- und Zugstange 5 verbunden ist.

Das Rohr 1 ist über einen Steckanschluß 6 mit dem ersten Pol einer in der Zeichnung nicht dargestellten Hochfrequenzspannungsquelle verbindbar, ebenso kann die Schub- und Zugstange 5 über eine in der Zeichnung nicht erkennbare Verbindung mit dem anderen Pol dieser Hochfrequenzspannungsquelle verbunden werden.

Das Rohr 1 und die Schub- und Zugstange 5 sind elektrisch voneinander isoliert, dies kann im Bereich der Griffbranchen 2 und 3 beispielsweise dadurch erfolgen, daß die Schub- und Zugstange 5 in ihrer Länge durch ein isolierendes Zwischenteil unterbrochen ist und daß die

Verbindung der Schub- und Zugstange 5 mit der Spannungsquelle vor dieser Unterbrechungsstelle erfolgt.

In das vordere Ende des Rohrs 1 ist ein Rohrstück 7 aus einem elektrisch leitenden Material eingeschoben, vorzugsweise ebenfalls aus Metall bestehend. Dieses Rohrstück 7 weist an seinem in das Rohr 1 eingeschobene Ende eine Ringnut 8 auf, in die durch Längsschnitte zungenförmig ausgebildete Wandteile 9 des Rohrs 1 derart eingreifen, daß ein Herausziehen des Rohrstücks 7 aus dem Rohr 1 nur möglich wird, wenn diese zungenförmigen Wandteile 9 elastisch nach außen gebogen werden. Ein solches Verbiegen der Wandteile 9 läßt sich durch eine die Wandteile 9 im Bereich der Ringnut 8 überfangende Hülse 10 verhindern, die auf dem Rohr 1 längsverschieblich gelagert ist und normalerweise gegen eine Stufe 11 des Rohrstücks 7 stößt. Wird diese Hülse 10 jedoch so weit zurückgezogen, daß Wandteile 9 und Ringnut 8 freigegeben werden, können die Wandteile 9 elastisch nach außen gebogen werden, so daß dann das Rohrstück 7 aus dem Rohr 1 herausgezogen werden kann.

Das Rohrstück 7 trägt an seinem aus dem Rohr 1 hervorstehenden Ende zwei parallel nach vorne gerichtete Schenkel 12, 13, an deren freien Enden sich zwei miteinander ausgerichtete Öffnungen 14, 15 zur Aufnahme einer die beiden Schenkel 12, 13 verbindenden Lagerwelle 16 aus elektrisch leitendem Material angeordnet sind.

In das Rohrstück 7 ist ein Isolierkörper 17 aus Spritzkeramik eingeschoben, der ähnlich geformt ist wie das Rohrstück 7 selbst. Ein hülsenförmiger Teil 18 taucht in den geschlossenen Teil des Rohrstücks 7 ein, zwei einstückig mit dem hülsenförmigen Teil 18 verbundene parallele Schenkel 19, 20, liegen jeweils an der Innenseite der Schenkel 12, 13 des Rohrstücks 12 an. Dabei überragen die Schenkel 19 und 20 die Schenkel 12 und 13 geringfügig. Im Bereich der Öffnungen 14 und 15 in den Schenkeln 12 beziehungsweise 13 weisen auch die Schenkel 19 und 20 Ausnehmungen 21 auf, durch die die Lagerwelle 16 hindurchtreten kann.

Im Inneren des hülsenförmigen Teils 18 des Isolierkörpers 17 verläuft die Schub- und Zugstange 5, die zwischen den beiden Schenkeln 19 und 20 endet. Diese Schub- und Zugstange wird durch den Isolierkörper 17 zentriert und gegenüber dem Rohrstück 7 und damit dem Rohr 1 elektrisch isoliert. Zusätzlich ist die Schub- und Zugstange 5 von einem Isolierschlauch 43 umgeben.

Die Lagerwelle 16 bildet eine Schwenklagerung für zwei Arme 22 und 23 eines zangenförmigen oder gegebenenfalls auch scherenförmigen Instruments, die durch die Lagerwelle 16 gegenläufig verschwenkbar am Rohr 1 gelagert sind. Der erste Arm 22 besteht aus einem elektrisch leitenden Material, insbesondere aus Metall, und ist einstückig mit einer Verlängerung verbunden, die ein Kniehebelelement 24 ausbildet. In dieser Verlängerung befindet sich eine Öffnung 25, durch die die Lagerwelle 16 hindurchtritt, und eine weitere Öffnung 26, durch die ein das Kniehebelelement 24 mit einem weiteren Kniehebelelement 27 gelenkig verbindender Lagerstift 28 gesteckt werden kann, der seinerseits mit seinem gegenüberliegenden Ende gelenkig mit dem Ende der Schub- und Zugstange 5 verbunden ist.

Das Kniehebelelement 24 und das Kniehebelelement 27 bilden gemeinsam einen Kniehebel, dessen Winkel durch Vor- und Zurückschieben der Schub- und Zugstange 5 verändert werden kann, da das Kniehebelelement 24 im Bereich der Öffnung 25 gegenüber dem Rohr 1 ortsfest verschwenkbar gelagert ist. Diese Ver-

schwenkung des Kniehebelements 24 führt zu einer Verschwenkung des ersten Arms 22, da das Kniehebelement 24 einstückig mit dem ersten Arm 22 ausgebildet ist.

Ein ähnlicher Kniehebel wird ausgebildet durch ein dem Kniehebelement 27 entsprechendes und mit der Schub- und Zugstange 5 über einen Lagerstift 30 gelenkig verbundenes Kniehebelement 29, welches über einen Lagerstift 34 gelenkig mit einem weiteren Kniehebelement 31 verbunden ist. Auch dieses Kniehebelement entspricht dem Kniehebelement 24 des ersten Arms, wie dieses weist es eine Öffnung 32 für den Durchtritt der Lagerwelle 16 und eine Öffnung 33 für die Aufnahme des Lagerstifts 34 auf, der die beiden Kniehebelemente 29 und 31 gelenkig miteinander verbindet.

Im Unterschied zum Kniehebelement 24 ist jedoch dieses Kniehebelement nicht einstückig mit dem zweiten Arm 23 verbunden, sondern stellt ein separates Bauteil dar. Eine Verbindung zwischen diesem Kniehebelement 31 und dem zweiten Arm 23 wird in diesem Falle durch ein zwischen die beiden Teile eingesetztes Isolierteil 35 hergestellt, das vorzugsweise aus Spritzkeramik besteht, jedoch auch aus Kunststoff hergestellt werden kann. Dieses Isolierteil 35 ist plattenförmig ausgebildet und liegt in Längsrichtung zwischen ebenfalls plattenförmigen Lappen 36 beziehungsweise 37 des Kniehebelements 31 und des zweiten Arms 23. Es ergibt sich dadurch eine sandwichartige Struktur, bei der in Richtung der Lagerwelle 16 der Lappen 36, das Isolierteil 35 und der Lappen 37 flächig aneinander liegen.

Der Lappen 36 und der Lappen 37 weisen jeweils eine Stufe 38 beziehungsweise 39 auf, an denen die rückwärtige Stirnfläche 40 beziehungsweise die vordere Stirnfläche 41 des plattenförmigen Isolierteils 35 flächig anliegen.

An einer Seite ist an das plattenförmige Isolierteil 35 eine Hülse 42 angeformt, die die Öffnung 32 des Kniehebelements 31 und die Öffnung 25 des Kniehebelements 24 durchsetzt und die die Lagerwelle 16 umgibt, die dadurch gegenüber den beiden Kniehebelementen 24 und 31 elektrisch isoliert ist.

Bis auf die Hülse 42 ist der erste Arm 22 mit dem angeformten Kniehebelement 24 spiegelbildlich gleich geformt, wie das Bauteil, das aus dem zweiten Arm 23, dem Isolierteil 35 und dem Kniehebelement 31 zusammengesetzt ist.

Die Kniehebelemente 24, 27, 29 und 31 bestehen aus elektrisch leitendem Material und sind untereinander und mit der Schub- und Zugstange 5 elektrisch leitend verbunden. Dadurch ergibt sich eine elektrisch leitende Verbindung des ersten Arms 22 mit der Schub- und Zugstange 5. Andererseits ist der zweite Arm 23 durch das Isolierteil 35 gegenüber dem Kniehebelement 31 und damit auch gegenüber der Schub- und Zugstange 5 elektrisch isoliert.

Die Lagerwelle 16 steht in elektrisch leitender Verbindung mit dem Rohrstück 7 und damit dem Rohr 1 und außerdem mit dem Arm 23, sie wird jedoch durch das Isolierteil 35 und insbesondere dessen Hülse 42 gegenüber allen Kniehebelementen 24, 27, 29 und 31 elektrisch isoliert, also auch gegenüber der Schub- und Zugstange 5. Damit ist eine elektrische Trennung der Arme 22 und 23 erreicht, und zwar ohne aufwendige Baumaßnahmen lediglich durch Einsetzen des Isolierteils 35. Durch diese Konstruktion ist es möglich, derartige Instrumente wahlweise als bipolare Instrumente oder ohne elektrische Anwendung einzusetzen.

Wenn der Arm 23 entsprechend der Ausgestaltung des Arms 22 einstückig mit dem Kniehebelement 31 ausgebildet wird, fehlt die elektrische Isolation, so daß dieses Instrument dann in herkömmlicher Weise verwendet werden kann. Tauscht man diesen einstückigen Arm 23 gegen einen dreiteiligen Arm mit eingesetztem Isolierteil 35 aus, kann man bei sonst unveränderter Konstruktion die beiden Arme elektrisch voneinander isolieren und den einen Arm mit der Schub- und Zugstange 5 elektrisch verbinden, den anderen Arm mit dem Rohrstück 7 und damit dem Rohr 1.

Durch diesen besonders einfachen Aufbau kann das Instrument auch in einfachster Weise zerlegt und gereinigt werden, dies wird insbesondere aus der Darstellung der Fig. 4 deutlich, die zeigt, daß durch Herausziehen der Lagerwelle 16 und des Lagerstifts 28 eine weitgehende Zerlegung möglich ist, sobald die Schub- und Zugstange 5 nach vorne aus dem Rohrstück 7 herausgezogen wird.

Patentansprüche

1. Bipolares chirurgisches Faßinstrument mit zwei verschwenkbar am Ende eines Rohrschafts gelagerten Armen, die durch Kniehebelemente durch eine im Rohrschaft verschiebbliche Schub- und Zugstange gegenläufig coaxial verschwenkbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Schub- und Zugstange (5) und die Kniehebelemente (24, 27, 29, 31) beider Arme (22, 23) aus elektrisch leitendem Material bestehen und elektrisch leitend miteinander verbunden sind, daß der erste Arm (22) elektrisch leitend mit dem ihm zugeordneten Kniehebelement (24) verbunden ist, daß der zweite Arm (23) über ein Isolierteil (35) mit dem ihm zugeordneten Kniehebelement (31) verbunden ist, daß der zweite Arm (23) über seine Schwenklagerung (16) elektrisch leitend mit dem Rohrschaft (7, 1) verbunden ist und daß der erste Arm (22) gegenüber dem zweiten Arm (23) und gegenüber dem Rohrschaft (7, 1) elektrisch isoliert an dem Rohrschaft (7, 1) drehbar gelagert ist.
2. Instrument nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß beide Arme (22, 23) über eine leitende Lagerwelle (16) am Rohrschaft (7, 1) drehbar gelagert sind und daß der erste Arm (22) gegenüber dieser Lagerwelle (16) elektrisch isoliert ist.
3. Instrument nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Lagerwelle (16) und dem ersten Arm (22) eine die Lagerwelle (16) umgebende Isolierhülse (42) angeordnet ist.
4. Instrument nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Isolierhülse (42) Teil des Isolierteils (35) ist.
5. Instrument nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Isolierteil (35) aus Keramik besteht.
6. Instrument nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Isolierteil (35) aus Kunststoff besteht.
7. Instrument nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Isolierteil (35) plattenförmig ausgebildet ist und im Schwenklagerbereich zwischen dem zweiten Arm (23) und dem zugeordneten Kniehebelement sandwichartig eingebettet ist.
8. Instrument nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Isolierteil (35) an dem Kniehebe-

element (31) einerseits und an dem zweiten Arm (23) andererseits über Stirnflächen (40, 41) flächig anliegt.

9. Instrument nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die sandwichförmig aneinanderliegenden Bereiche des zweiten Arms (23), des Isolier- 5 teils (35) und des dem zweiten Arm (23) zugeordneten Kniehebelelements (31) miteinander fluchtende Öffnungen für eine durchgehende Lagerwelle (16) aufweisen. 10

10. Instrument nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer leitend mit dem Rohrschaft (7, 1) verbundenen Lagerwelle (16) das Isolierteil (35) die benachbarten Bereiche des dem zweiten 15 Arm (23) zugeordneten Kniehebelelements (31) gegenüber der Lagerwelle (16) elektrisch isolierend umgibt.

11. Instrument nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Arm (22) und das ihm zugeordnete Kniehebelelement (24) einstückig ausgebildet sind. 20

12. Instrument nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in den Rohrschaft (7, 1) eine Isolierhülse (17) eingesteckt ist, die die Schub- und Zugstange (5) gegenüber dem 25 Rohrschaft (7, 1) isoliert und die zwischen parallel nach vorn gerichteten Schenkeln (19, 20) das Ende der Schub- und Zugstange (5), die Kniehebelelemente (24, 27, 29, 31) sowie die Schwenklagerung (16) des ersten und zweiten Arms (22 beziehungs- 30 weise 23) aufnimmt.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

35

40

45

50

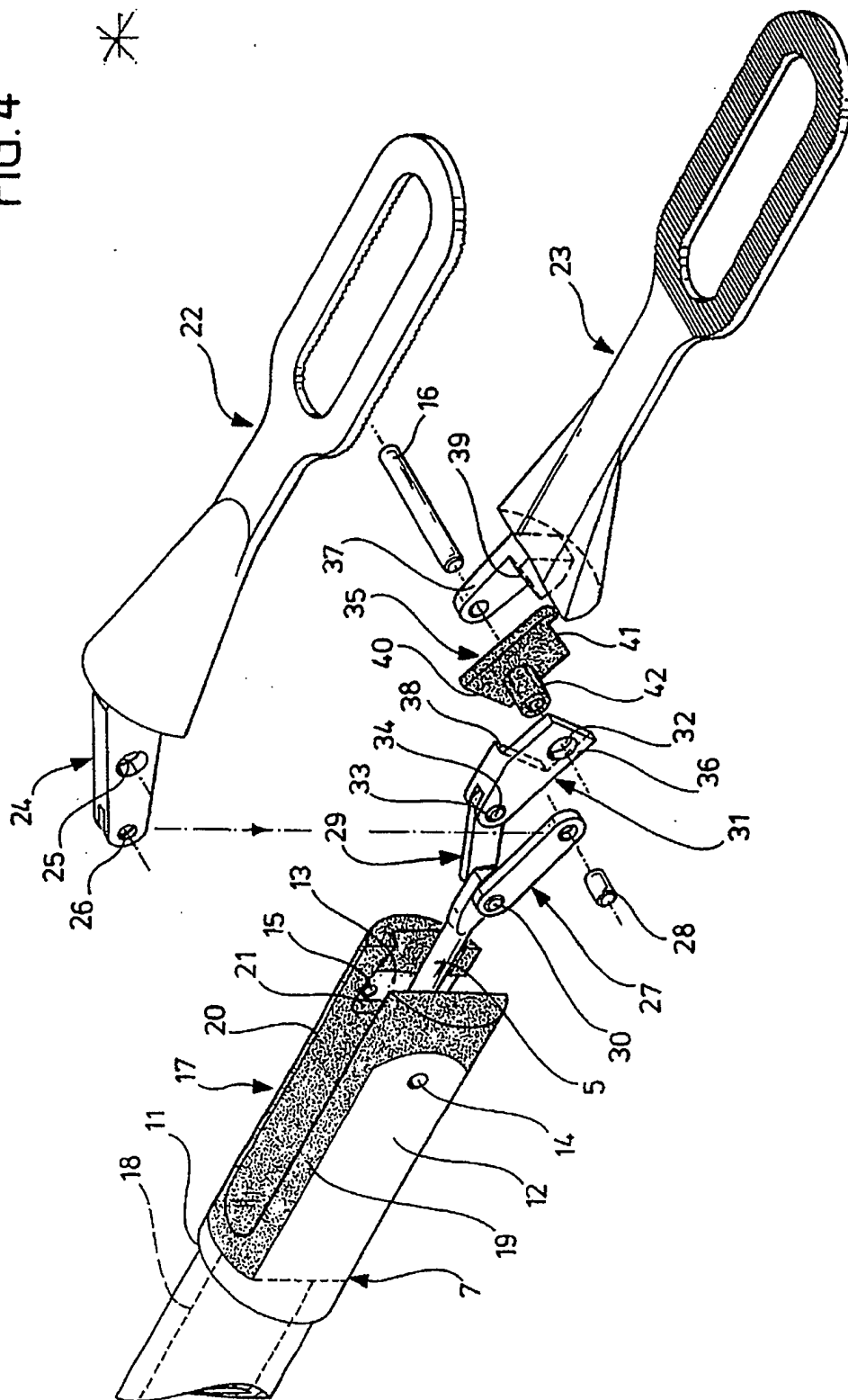
55

60

65

- Leerseite -

FIG. 4



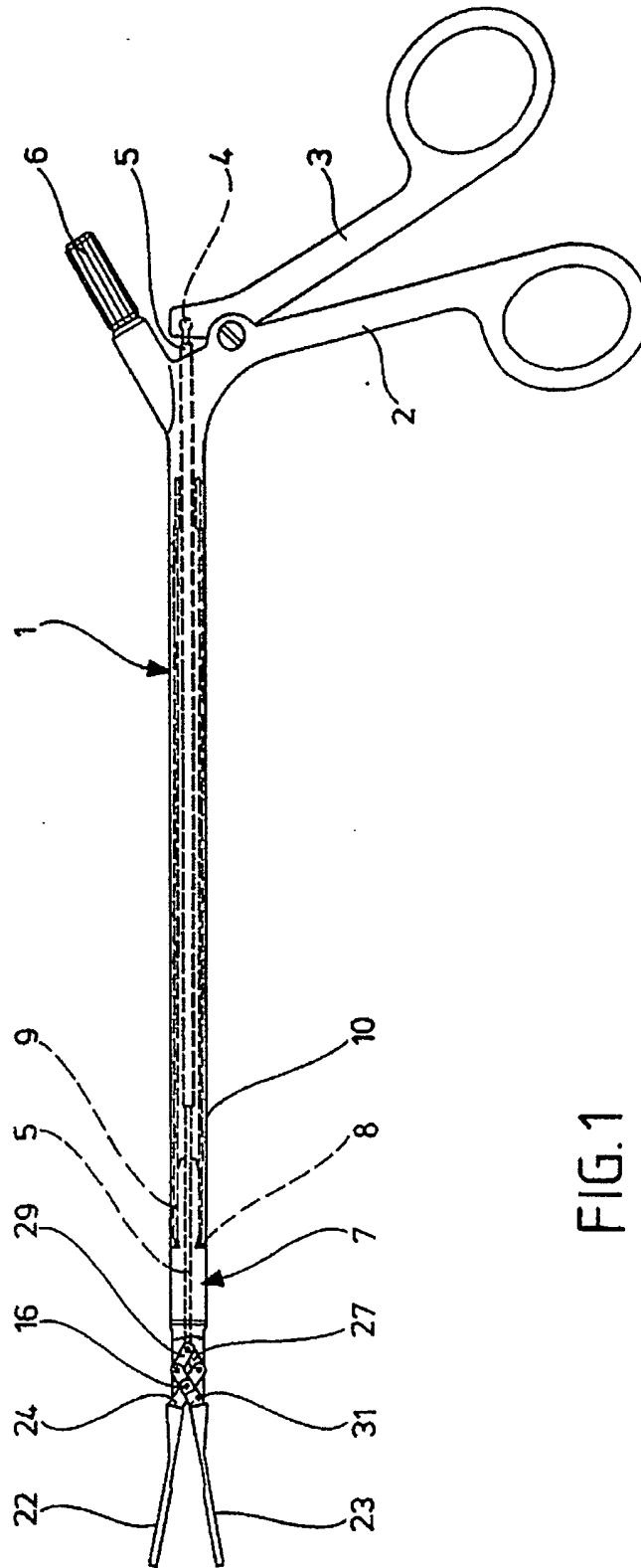


FIG. 1

FIG. 2

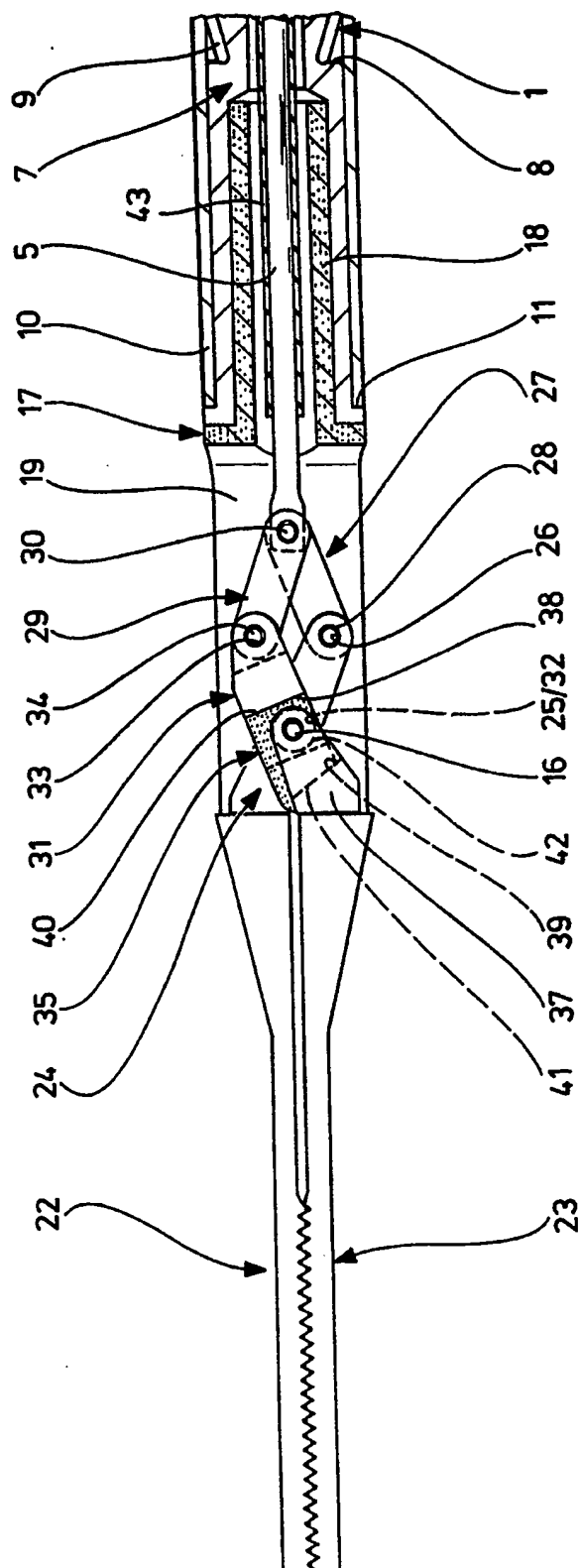


FIG. 3

